



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 199 13 086 A 1**

51 Int. Cl. 7:
H 04 B 7/26
H 04 B 7/204
H 04 Q 7/20

21 Aktenzeichen: 199 13 086.8
22 Anmeldetag: 23. 3. 1999
43 Offenlegungstag: 19. 10. 2000

DE 199 13 086 A 1

71 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

72 Erfinder:
Schulz, Egon, Dr.-Ing., 80993 München, DE

56 Entgegenhaltungen:

DE 197 13 164 A1
DE 195 43 253 A1
US 57 19 859 A
US 54 48 750 A
WO 98 25 359 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren und Einrichtung zur Kanalzuweisung für eine breitbandige Funk-Übertragung

57 Für eine breitbandige Funk-Übertragung zwischen einer Teilnehmerstation und einer Basisstation nach einem hybriden Vielfachzugriffsverfahren (z. B. CMDA, FDMA, TDMA) werden zur effizienten Ressourcenauslastung beim Zugriff symmetrischer und/oder unsymmetrischer Dienste eindeutige Beschreibungen für die nutzbaren Übertragungsressourcen im Uplink und Downlink vorgeschlagen.

Unpaired Band							Paired Band Uplink									
1900							1920									
f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	f8	f9	f10	f11	f12	f13	f14	f15	f16	
T	T	T	T	F		F	F			F	F	F		F		

Unpaired Band			Paired Band Downlink												
2010			2110												
g1	g2	g3	g5	g6	g7	g8	g9	g10	g11	g12	g13	g14	g15	g16	
T	T	T	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	

T TDD-Modus
F FDD-Modus

DE 199 13 086 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Kanaluweisung für eine breitbandige Funk-Übertragung zwischen einer Teilnehmerstation und einer übergeordneten Basisstation in insbesondere Mobilfunksystemen, wobei die zu übertragenden Signale nach einem kombinierten Vielfachzugriffsverfahren separiert werden und im Duplexbetrieb ein Teil der Kanäle für die Aufwärtsstrecke (Uplink) zur Basisstation und ein Teil der Kanäle für die Abwärtsstrecke (Downlink) zur Teilnehmerstation genutzt wird.

In einem GSM-System (Global System for Mobile Communications) wird eine Kombination aus Frequenzvielfachzugriff (FDMA) und Zeitvielfachzugriff (TDMA) eingesetzt. Das zur Verfügung stehende Frequenzband ist nach einem Frequenzduplexverfahren (FDD) in ein Uplink-Band (890 MHz–915 MHz) und ein Downlink-Band (935 MHz–960 MHz) mit einem Bandabstand von 45 MHz aufgeteilt. Jedes dieser Bänder ist in 124 einzelne Frequenzkanäle im 200-kHz-Abstand unterteilt. Jeder Frequenzkanal ist eindeutig numeriert und jeweils ein Paar gleicher Nummern aus dem Uplink-Band und dem Downlink-Band bildet einen Duplexkanal mit festem 45-MHz-Duplexabstand. Dies ist die FDMA-Komponente. Innerhalb eines jeden Frequenzkanals wird ein TDMA-Verfahren mit 8 Zeitschlitz pro Zeitschlitzrahmen verwendet, wobei die Zeitschlitzrahmen des Uplink-Bandes zur Verringerung des Schaltungsaufwandes mit drei Zeitschlitz Verzögerung gegenüber den Zeitschlitzrahmen des Downlink-Bandes gesendet werden. Eine Teilnehmerstation verwendet im Uplink-Band und im Downlink-Band jeweils den Zeitschlitz mit der gleichen Zeitschlitznummer (TN). Entsprechendes gilt auch für die erweiterten GSM-Frequenzbänder und für DCS 1800 (Digital Communication System 1800).

In jedem Zeitschlitz eines Zeitschlitzrahmens werden Datenbursts gleicher Länge gesendet. Ein Normalburst (NB) enthält fehlerschutzcodierte und verschlüsselte Nutzdaten, symmetrisch getrennt durch eine sogenannte Mittambel (MA) zur Schätzung der Kanaleigenschaften und entsprechenden Kanalverzerrung. Die Zeitschlitznummer, die Mittambelnummer und der Kanaltyp (Steuerkanal, Verkehrskanal ...) gelten im GSM-System sowohl für das Uplink-Band als auch für das Downlink-Band.

Dies bedeutet, in einem GSM-System ist durch eine Kanalbeschreibung der einer Teilnehmerstation zugeordnete logische bzw. physikalische Kanal auch ohne Aussage über Uplink oder Downlink eindeutig im Uplink-Band und im Downlink-Band festgelegt.

Im Falle der Verwendung eines optional anwendbaren Frequenzspringens (Frequenz Hopping), bei dem während der Übertragung periodisch die Frequenz gewechselt wird, um frequenzselektive Störungen auszugleichen, gelten die Frequenzsprungparameter ebenfalls für das Uplink-Band und das Downlink-Band.

Im Gegensatz zum GSM-System wird bei einem DECT-System (Digital Enhanced Cordless Telephone), das gleichfalls eine Kombination von FDMA und TDMA auf der Funkschnittstelle verwendet, das gesamte zur Verfügung stehende Frequenzband (zwischen 1880 MHz und 1990 MHz) in beiden Richtungen benutzt, wobei zur Trennung in Uplink und Downlink in unterschiedlichen Zeitlagen gesendet und empfangen wird. Man spricht hier von einem TDD-Modus (Zeitduplex). Nach dem DECT-Standard sind die ersten 12 Zeitschlitz eines DECT-Rahmens für den Downlink und die zweiten 12 Zeitschlitz des DECT-Rahmens für den Uplink vorgesehen und zwischen Uplink und Downlink einer Sprachverbindung ist immer ein Abstand

von 12 Zeitschlitz vorhanden. Diese 12 Zeitschlitz entsprechen einer Zeitdauer von 5 ms, weil das DECT-System mit einem festen Umschaltzeitpunkt (Switching Point) zwischen Downlink und Uplink arbeitet. Fordert eine DECT-Teilnehmerstation einen Sprachkanal (Full Slot) auf einem bestimmten Zeitschlitz, zum Beispiel Zeitschlitz 18 und auf einer bestimmten Frequenz f_x an, dann ist der Uplink-Kanal nach dem DECT-Standard eindeutig festgelegt. Der Uplink-Kanal befindet sich auf der gleichen Frequenz f_x und auf dem Zeitschlitz 6 (18-12).

Kommende Funk-Kommunikationssysteme wie UMTS (Universal Mobile Telecommunication System), das unter anderem eine Übertragungskapazität entsprechend dem ISDN für Dienste wie Bildfernsprechen und Breitbandverbindungen anbieten wird und im folgenden zur Darstellung des technischen Hintergrundes der Erfindung dienen soll, ohne die Allgemeinheit des Einsatzes der Erfindung einzuschränken, basieren auf der Trennung der Übertragungskanäle durch Spreizcodes. Bezeichnend für ein Codevielfachzugriffsverfahren (CDMA) ist die Übertragung eines schmalbandigen Funksignals in einem breiten Frequenzspektrum, wobei das schmalbändige Signal durch eine geeignete Codiervorschrift auf ein breitbandiges Signal gespreizt wird. Im UMTS-System sind zwei Modi vorgesehen, der FDD-Modus und der TDD-Modus. Beim FDD-Modus handelt es sich um ein Kreitband-CDMA, charakterisiert durch die Freiheitsgrade Frequenz und Spreizcode und beim TDD-Modus um ein TD/CDMA-Verfahren, charakterisiert durch die Freiheitsgrade Frequenz, Zeitschlitz und Spreizcode. Bei letzterem wird der Vielfachzugriff durch ein Breitband-TDMA/FDMA-System realisiert, wobei in bestimmten Zeitschlitz eines Zeitschlitzrahmens wiederum ein Vielfachzugriff nach dem CDMA-Verfahren erlaubt ist. Im TDD-Modus sind ein oder mehrere variable Umschaltzeitpunkte zwischen Uplink und Downlink innerhalb eines Zeitschlitzrahmens vorgesehen, um die knappen Frequenzressourcen besser zu verwalten.

Im UMTS-System sind unterschiedliche Frequenzbänder vorgesehen, Unpaired-Bänder und Paired-Bänder. Die Unpaired-Bänder sind aus heutiger Sicht für den TDD-Modus und die Paired-Bänder exklusiv für den FDD-Modus reserviert. Das eine Unpaired-Band liegt im Frequenzbereich 1900 MHz bis 1920 MHz und das andere Unpaired-Band liegt im Frequenzbereich 2010 MHz bis 2025 MHz. Das Uplink-Band des Paired-Band liegt im Frequenzbereich 1920 MHz bis 1980 MHz und das Downlink-Band des Paired-Bandes liegt im Bereich von 2110 MHz bis 2170 MHz. Das Duplexband hat somit einen Duplexabstand von 190 MHz. Die Frequenzbänder sind in Frequenzen zu je 5-MHz-Bandbreite aufgeteilt. Somit haben die Unpaired-Bänder vier und drei Frequenzen und das Paired-Band 12 Uplink-Frequenzen und 12 Downlink-Frequenzen. Fig. 3 gibt eine Darstellung der Frequenzbänder und ihre Aufteilung.

Bei einer Anforderung von symmetrischen Diensten, wie zum Beispiel Circuit Switched-Diensten mit Datenraten von 64 kBit/s, 144 kBit/s oder höher (Echtzeit-Dienst) oder auch Sprach-Diensten müssen im Downlink-Band die gleichen Datenraten wie im Uplink-Band übertragen werden.

Bei asymmetrischer Auslastung des Paired-Bandes hingegen wird in der Regel das Downlink-Band stark und das Uplink-Band nur geringfügig belastet. Dies ist besonders bei Datenbankabfragen wie zum Beispiel aus dem Internet zu erwarten. Bei asymmetrischen Datendiensten geht man davon aus, daß eine hohe Datenrate im Downlink und eine kleine Datenrate im Uplink gefordert wird. Dieser Sachverhalt kann natürlich auch umgekehrt auftreten, zum Beispiel beim Senden eines Faxes von einer Teilnehmerstation aus.

Hierzu wurde bereits vorgeschlagen, auch im Uplink-Band des Paired-Bandes von UMTS ein TDD-Modus zuzulassen, wodurch insgesamt eine höhere Kapazitätsauslastung der Frequenzressourcen erzielbar sein soll. Damit wird ein neues Protokoll für eine eindeutige Kanalbeschreibung notwendig, das in den Teilnehmerstationen und den Basisstationen gleichermaßen implementiert werden muß.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, das Uplink-Band und das Downlink-Band eines breitbandigen Funk-Kommunikationssystems auch bei Nutzung asymmetrischer Datendienste, beispielsweise auch unter Verwendung eines TDD-Modus im Downlink-Band des Paired-Bandes, gleichmäßiger und damit insgesamt effizienter auszulasten.

Da zum einen mit einer Aufteilung des Paired-Bandes in FDD und TDD der feste Duplexabstand zwischen dem Uplink-Band und dem Downlink-Band im FDD-Modus aufgehoben wird und zum anderen hinsichtlich einer gleichzeitigen Unterstützung von symmetrischen und asymmetrischen Diensten im TDD-Modus jede feste Zuordnung der Zeitschlitz zu Downlink und Uplink innerhalb eines Zeitschlitzrahmens aufgehoben ist, müssen für eine Kanalzuweisung stets der Downlink-Kanal und der Uplink-Kanal hinsichtlich ihrer Lage und ihres Abstandes eindeutig in einer Kanalbeschreibung festgelegt werden, unabhängig von der verwendeten Übertragungsressource.

Allgemein gesagt liegt deshalb der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine umfassende und zugleich effiziente Beschreibung der Kanäle vorzunehmen, die eine hohe Auslastung der verfügbaren Ressourcen sowohl bei symmetrischer als auch asymmetrischer Nutzung zuläßt.

Hierzu werden in einer Ausgestaltung der Erfindung in einem gemeinsamen Informationselement der Uplink-Kanal und der Downlink-Kanal nacheinander beschrieben und innerhalb einer Systeminformation im Dedicated Control Channel (DCCH) von der Basisstation an eine Teilnehmerstation gesendet. Nach einer weiteren Ausgestaltung werden für den Uplink-Kanal und den Downlink-Kanal zwei Informationselemente angelegt und getrennt übertragen. Nach einer weiteren Ausgestaltung erfolgt eine Kanalzuweisung durch Beschreibung nur eines Kanals, wenn nämlich zum Beispiel der Uplink-Kanal und der Downlink-Kanal sich nur durch die Zeitschlitznummer unterscheiden und alle anderen Parameter identisch sind. Nach einer weiteren Ausbildung wird eine Beschreibung beider Kanäle in einem gemeinsamen Informationselement vorgenommen und durch ein Flag angezeigt, was für den Uplink-Kanal und was für den Downlink-Kanal gilt. Dies entspricht einem neuen Übertragungsparameter UL/DL innerhalb der System Information Message. Eine weitere erfindungsgemäße Kanalbeschreibung ist so organisiert, daß ein Informationselement den Uplink-Kanal beschreibt, wohingegen der Downlink-Kanal durch einen neuen Übertragungsparameter beschrieben wird. In Blickrichtung auf Multicarrier Mehrfrequenz-Mobilfunksystemen werden in weiterer Ausprägung die Frequenzabstände zwischen Uplink-Kanal und Downlink-Kanal in einem Informationselement angegeben. Für den Fall, daß beispielsweise zum Zwecke einer Echtzeit-Datenübertragung in einer Richtung dem Nutzer mehr als nur ein physikalischer Kanal zur Verfügung gestellt werden soll, wird in einer weiteren Ausbildung in der Kanalbeschreibung eindeutig festgelegt, in welcher Reihenfolge die Kanäle zu benutzen sind. Die Reihenfolge der Kanalbenutzung kann in Untersetzung dieses Vorschlags anhand der Zeitschlitznummer, durch die Angabe des betreffenden Spreizcodes oder auch durch die Angabe der Frequenz erfolgen.

Bei einem Kanalwechsel kann auch entweder nur der Downlink-Kanal oder nur der Uplink-Kanal gewechselt

werden, weshalb erfindungsgemäß in diesen Fällen lediglich eine Kanalbeschreibung nur für den Downlink-Kanal oder nur für den Uplink-Kanal vorgesehen wird und nicht für beide Richtungen gleichzeitig.

Ferner kann erfindungsgemäß die Kanalbeschreibung für FDD und TDD auch kombiniert werden, beispielsweise eine Kanalbeschreibung für den Uplink-Kanal im FDD-Modus mit einer Kanalbeschreibung für den Downlink im TDD-Modus.

Die Erfindung soll nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen für das UMTS-System näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen Fig. 1 eine allgemeine Darstellung einer Funkschnittstelle in einem Funk-Kommunikationssystem,

Fig. 2 eine Darstellung der Frequenzbänder im UMTS-System,

Fig. 3 eine beispielhafte Frequenzbandaufteilung im Paired-Band,

Fig. 4 einen Zeitschlitzrahmen mit einem variablen Umschaltpunkt zwischen Uplink und Downlink,

Fig. 5 ein Zeitschlitzrahmen mit mehreren Umschaltpunkten und CDMA-Vielfachzugriff,

Fig. 6 Parameter einer Kanalbeschreibung ohne Verwendung eines Frequenzsprungverfahrens im TDD-Modus von UMTS,

Fig. 7 eine allgemeine Darstellung einer Kanalbeschreibung nach Fig. 6 durch zwei Informationselemente innerhalb einer Systeminformation,

Fig. 8 eine Variante zur Kanalbeschreibung mit einem gemeinsamen Informationselement für beide Kanalrichtungen,

Fig. 9 eine weitere Variante zur Kanalbeschreibung mit nur einem Informationselement unter Setzung eines Flags,

Fig. 10 eine weitere Variante einer Kanalbeschreibung mit nur einem Informationselement unter festem Bezug auf Uplink und Downlink,

Fig. 11 eine allgemeine Kanalbeschreibung für einen Uplink-Kanal,

Fig. 12 eine verkürzte Kanalbeschreibung nach Fig. 11 für Kanäle, die sich nur im Spreizcode unterscheiden,

Fig. 13 eine allgemeine Kanalbeschreibung für einen Downlinkkanal,

Fig. 14 Parameter für eine Kanalbeschreibung im FDD-Modus von UMTS und

Fig. 15 eine Variante einer Kanalbeschreibung anhand zweier Informationselemente für jeden Kanal im FDD-Modus von UMTS.

In einem als Beispiel für ein Funk-Kommunikationssystem dienendes UMTS-Mobilfunknetz kommunizieren nach Fig. 1 eine Teilnehmerstation MS und eine übergeordnete Basisstation BS, die als Beispiel für eine Station einer Funkzelle, eines Sektors einer Funkzelle oder eines Netzwerkes selbst gebraucht werden soll, über eine Funkschnittstelle Downlink DL und Uplink UL entweder im TDD- oder im FDD-Modus von UMTS. Die Basisstation BS kann über eine weitere, nicht dargestellte, Funkschnittstelle eine Verbindung zu einer anderen Teilnehmerstation MS, zum Beispiel einer Mobilstation oder einem anderweitigen mobilen oder stationären Endgerät, aufbauen.

In Fig. 3 ist eine beispielhafte Bandaufteilung für ein Frequenzband nach Fig. 2 (Stand der Technik) angegeben. Danach sind 5 Frequenzen des Uplink-Paired-Bandes anstelle für FDD für TDD freigegeben, nämlich die Frequenzen f6, f9, f10, f14 und f15. Während die maximal mögliche Datenrate für den Downlink im FDD-Modus erhalten bleibt, verringert sich diese für den Uplink. Dies bleibt bei asymmetrischer Nutzung von Datendiensten im FDD-Modus, die häufig eine höhere Bitrate für den Downlink als für den Uplink

verlangen, beispielsweise während eines Datentransfers aus dem Internet, ohne spürbare Folgen. Dafür werden in dieser Zeit anstatt 7 Frequenzen nunmehr 12 Frequenzen für die Nutzung von TDD bereitgestellt, was bedeutet, daß das zur Verfügung stehende Frequenzband insgesamt besser ausgelastet werden kann.

Allerdings wird durch eine solche oder anderweitige Aufteilung der Kanäle in FDD und TDD der feste Duplexabstand der FDD-Kanäle im Paired-Band zwischen Uplink und Downlink aufgehoben, weshalb ein Downlink-Kanal und ein Uplink-Kanal bei einer Zuweisung bezüglich ihres Frequenzabstandes spezifiziert werden müssen. Ebenso ist eine Spezifizierung im TDD-Modus hinsichtlich der gleichzeitigen Unterstützung von symmetrischen und asymmetrischen Diensten notwendig.

Der TDD-Modus arbeitet mit einer Zeitschlitzstruktur, wobei ein Zeitschlitzrahmen mit einer Rahmendauer von 10 ms in 16 Zeitslitze unterteilt ist. Auf jedem der Zeitslitze werden die Teilnehmer durch unterschiedliche Spreizcodes (CDMA-Komponente) unterschieden. Im TDD-Modus sind 16 Spreizcodes vorgesehen.

Ein wesentlicher Vorteil des TDD-Modus ist der variable Umschaltpunkt (Switching Point) zwischen Downlink und Uplink innerhalb eines Zeitschlitzrahmens. Mit dem variablen Umschaltpunkt lassen sich die zur Verfügung stehenden Ressourcen für asymmetrische Dienste effizienter einsetzen. Man kann beispielsweise den Umschaltpunkt so einstellen, daß 12 Zeitslitze des Zeitschlitzrahmens für den Downlink DL zur Verfügung stehen und die restlichen 4 Zeitslitze für den Uplink UL (Fig. 4). Unter Abzug von 2 Zeitslitzen für Kontrollkanäle stünden damit noch insgesamt 14 Zeitslitze für Verkehrskanäle zur Verfügung, von denen 11 Zeitslitze dem Downlink und 3 Zeitslitze dem Uplink zugeordnet werden könnten. In diesem Falle kann der TDD-Modus höhere Datenraten in Downlink-Richtung als in Uplink-Richtung unterstützen. Der Umschaltpunkt SP kann vom Netzwerk per "Bedienung und Wartung" eingestellt werden oder auch automatisch entsprechend dem aktuellen Verkehrsaufkommen variiert werden.

Es ist auch möglich, mehrere Umschaltpunkte innerhalb eines Zeitschlitzrahmens vorzusehen. In Fig. 5 sind 3 Umschaltpunkte SP1, SP2, SP3 dargestellt. Außerdem ist dargestellt, daß jeder Zeitschlitz ts 16 Kanäle unterstützt, die sich durch unterschiedliche Spreizcodes 1 bis 16 unterscheiden lassen. Durch die Flexibilität der Umschaltpunkte ist jede starre Relation zwischen den Zeitslitzen ts, wie sie etwa im DECT-System herrscht, aufgehoben.

Ein System mit 3 Umschaltpunkten innerhalb eines Zeitschlitzrahmens nach Fig. 5 soll näher betrachtet werden. Wird einer Teilnehmerstation MS für eine Sprachverbindung der Uplink-Zeitschlitz 15 zugeordnet, dann kann der Downlink-Zeitschlitz entweder aus dem Bereich Zeitschlitz 1 bis 4 oder aus dem Bereich Zeitschlitz 9 bis 13 der Teilnehmerstation MS zugeordnet werden. Diese Zeitslitze ts sind entweder weniger als 8 Zeitslitze oder mehr als 8 Zeitslitze vom Zeitschlitz 15 entfernt, wobei 8 Zeitslitze einer Dauer von 5 ms entsprechen, also der Hälfte der Rahmendauer eines 10-ms-Zeitschlitzrahmens. Daraus ist zu schließen, daß bei einem variablen Umschaltpunkt SP bei der Kanalzuteilung der Uplink- und der Downlink-Kanal eindeutig festgelegt werden müssen.

In Fig. 6 sind die Parameter für eine Kanalbeschreibung im TDD-Modus von UMTS ohne Frequenzsprünge näher bezeichnet. Mit Werten für den Typ des logischen Kanals/Unterkanal, für die Zeitschlitznummer TN, für die Codegruppe, für den Spreizcode, für die Mittambel MA und für die Frequenz f läßt sich ein spezifischer physikalischer Kanal genau definieren.

Im Falle der Verwendung eines Frequenzsprungverfahrens werden in der Kanalbeschreibung die Frequenzliste, die Sprungsequenznummer und das Mobile Allocation Index Offset (MATO) angegeben. Weiterhin besteht die Möglichkeit, daß die Parameter für Uplink und für Downlink ebenfalls unterschieden werden. Die konkreten Parameter einer Kanalbeschreibung bei Anforderung eines Sprachkanals lauten beispielsweise:

Uplink:

Kanaltyp: Vollraten-Verkehrskanal, Sprache

Zeitschlitz: 15

Codegruppe: 5

Spreizcode: 10

Mittambel: 7

Frequenz: 3

Downlink:

Kanaltyp: Vollraten-Verkehrskanal, Sprache

Zeitschlitz: 10

Codegruppe: 5

Spreizcode: 10

Mittambel 7

Frequenz: 3.

In einer ersten Ausgestaltung der Erfindung werden in zwei getrennten optionalen Informationselementen IEI der Uplink-Kanal und der Downlink-Kanal nacheinander beschrieben und innerhalb einer Information im Dedicated Control Channel (DCCH) von der Basisstation an eine Teilnehmerstation übertragen.

In einem ersten Informationselement IEI wird eine Kanalbeschreibung für den Uplink-Kanal UL und in einem zweiten Informationselement IEI eine Kanalbeschreibung für den Downlink-Kanal DL vorgenommen.

Fig. 7 gibt das identische Format der Informationselemente IEI(UL) und IEI(DL) als Teil einer Nachricht des DCCH in strukturierter Form wieder. Eine Nachricht ist ein aus mehreren Bits aufgebauter Block zusammengehörender Daten. Jeweils 8 Bit werden zu einem Oktett zusammengefaßt. Oktette bilden damit die Elemente, aus denen eine Nachricht aufgebaut ist. Im ersten Oktett enthalten die Bits 1 bis 7 den Nachrichtentyp, nämlich: Informationselemente IEI zur getrennten Kanalbeschreibung im Uplink UL bzw. im Downlink DL. Bit 8 ist frei. Im zweiten Oktett geben die Bits 1 bis 4 die Zeitschlitznummer TN im Uplink UL bzw. Downlink DL an, die Bits 5 bis 8 den Kanaltyp, der im Uplink UL und Downlink DL wie bereits erwähnt gleich sein kann. Im dritten Oktett geben die Bits 1 bis 4 den Spreizcode an und die Bits 5 bis 8 die Mittambelnummer MA, jeweils im Uplink UL und Downlink DL. Im vierten Oktett sind die Bits 1 bis 8 zur Kennzeichnung der Codegruppe im Uplink UL bzw. Downlink DL gesetzt und die Bits des fünften Oktettes bezeichnen die Frequenz der Kanäle im Uplink UL und im Downlink DL. Damit ist jeder Kanal eindeutig charakterisiert.

Für den Fall, daß sich ein Uplink-Kanal und ein Downlink-Kanal zum Beispiel nur durch eine Zeitschlitznummer unterscheiden, läßt sich eine Kanalbeschreibung auch durch nur ein Informationselement IEI(DL UL) realisieren. Dabei wird durch das Informationselement IEI(DL UL) festgelegt, daß Downlink DL und Uplink UL sich durch 8 Zeitslitze TN unterscheiden und ansonsten die Parameter des Downlink DL und Uplink UL identisch sind. In Fig. 8 ist ein derartiges Informationselement IEI(DL UL) dargestellt.

Eine andere Lösung besteht darin, daß ebenfalls nur ein Informationselement IEI der Kanalbeschreibung hinzugefügt wird und Flags im 8. Bit im 5. und 9. Oktett markieren,

welche Beschreibung für den Uplink-Kanal UL und welche für den Downlink-Kanal DL gilt. Ein Beispiel hierfür zeigt Fig. 9.

Eine weitere Variante sieht vor, festzulegen, daß die erste Kanalbeschreibung beispielsweise den Uplink-Kanal UL betrifft und weitere Parameter den Downlink-Kanal DL beschreiben. Eine derartige Kanalbeschreibung gibt das Informationselement IEI nach Fig. 10 an.

Bei einer Multicarrier Basisstation und einer Multicarrier Teilnehmerstation könnten auch die Frequenzen für Uplink UL und Downlink DL unterschiedlich sein, zum Beispiel:

Uplink:
Kanaltyp: Vollraten-Verkehrskanal, Sprache
Zeitschlitz: 15
Codegruppe: 3
Spreizcode: 10
Mittambel: 7
Frequenz: 5
Downlink:
Kanaltyp: Vollraten-Verkehrskanal, Sprache
Zeitschlitz: 10
Codegruppe: 3
Spreizcode: 7
Mittambel: 4
Frequenz: 3.

Neben Sprachdiensten gibt es auch Datendienste, die höher- oder niederrartig sein können. Im Falle eines Echtzeit-Dienstes müssen für den Uplink-Kanal und den Downlink-Kanal die gleiche Anzahl von Ressourcen zur Verfügung gestellt werden. Beim Echtzeit-Dienst 144 kbit/s werden in jeder Richtung 4 Kanäle benötigt. Dabei können alle Kanäle fast die gleichen Parameter mit Ausnahme des Spreizcodes besitzen. Natürlich können auch mehrere Parameter unterschiedlich sein.

Eine allgemeine Darstellung für eine Kanalbeschreibung für den Uplink-Kanal UL für einen Echtzeit-Dienst 144 kbit/s könnte beispielsweise entsprechend einem Informationselement IEI(UL) nach Fig. 11 aussehen. Hierbei ist festzuhalten, daß in der Kanalbeschreibung eindeutig festzulegen ist, in welcher Reihenfolge die Kanäle 1 bis 4 benutzt werden sollen, falls in einer Richtung mehr als ein physikalischer Kanal zur Verfügung gestellt wird.

Ferner besteht die Möglichkeit, mit einem Informationselement IEI(UL) eine verkürzte Kanalbeschreibung nach Fig. 12 anzugeben, falls sich die 4 Uplink-Kanäle nur im Spreizcode unterscheiden und demzufolge die Reihenfolge der Kanalbenutzung durch die Angabe des Spreizcodes festgelegt ist. Die Reihenfolge gibt auch an, in welcher Reihenfolge die Daten übertragen werden. Diese Angabe ist besonders bei höherrartigen Daten bedeutsam. Es gibt eine sogenannte Prioritätenliste.

Für den zugeordneten Downlink-Kanal DL könnte die Kanalbeschreibung dagegen allgemeiner Natur sein. Ein Beispiel hierzu zeigt das Informationselement IEI(DL) nach Fig. 13.

Wie bereits dargelegt wurde, haben durch Nutzung von TDD im Paired-Band nicht mehr alle Uplink-Frequenzkanäle und Downlink-Frequenzkanäle einen festen Duplexabstand zueinander. Aus diesem Grunde werden nach einer weiteren Ausprägung der Erfindung im FDD-Modus der Uplink-Kanal UL und Downlink-Kanal DL ebenfalls eindeutig in einer Kanalbeschreibung festgelegt. Wie im TDD-Modus können zum Beispiel für jeden Frequenzkanal Informationselemente zusätzlich eingerichtet werden oder die Beschreibung des einen Frequenzkanals wird in die Beschreibung des anderen Frequenzkanals aufgenommen.

Selbstverständlich sind auch Rückgriffe auf weitere bereits angegebene Varianten möglich, beispielsweise auf die Verwendung eines Flags.

Ein Beispiel hierfür ist nachstehend angegeben:

Uplink:
Kanaltyp: Sprache/Daten (Dienst 1, Dienst 2 usw.)
Spreizcode: 10
Codegruppe: 10
Frequenz: 3
Downlink:
Kanaltyp: Sprache/Daten (Dienst 1, Dienst 2 usw.)
Spreizcode: 10
Codegruppe: 11
Frequenz: 5.

Ein Kanal im FDD-Modus wird gemäß Fig. 14 durch die Parameter: Typ des logischen Kanals/Unterkanal, Codegruppe, Spreizcode und Frequenz als spezifischer physikalischer Kanal charakterisiert. Die Informationselemente für einen Uplink-Kanal IEI(UL) und einen Downlink-Kanal IEI(DL) sind beispielhaft in Fig. 15 angegeben.

Nach einer weiteren Variante läßt sich die Kanalbeschreibung für die FDD-Kanäle auch in einem einzigen Informationselement IEI kombinieren:

Uplink:
Kanaltyp: Sprache/Daten (Dienst 1, Dienst 2 usw.)
Spreizcode: 10
Codegruppe: 10
Frequenz: 3
Downlink:
Kanaltyp: Sprache/Daten (Dienst 1, Dienst 2 usw.)
Spreizcode: 10
Codegruppe: 11
Frequenz: 5.

Die Informationselemente IEI für FDD und TDD sowie Uplink und Downlink können unterschiedlich sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kanalzuweisung für eine breitbandige Funk-Übertragung zwischen einer Teilnehmerstation und einer übergeordneten Basisstation in insbesondere Mobilfunksystemen, wobei die zu übertragenden Signale nach einem kombinierten Vielfachzugriffsverfahren separiert werden und ein Teil der Kanäle für die Aufwärtsstrecke (Uplink) zur Basisstation und ein Teil der Kanäle für die Abwärtsstrecke (Downlink) zur Teilnehmerstation nutzbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Kanalbeschreibung eine eindeutige Zuweisung mindestens eines Uplink-Kanals (UL) und mindestens eines Downlink-Kanals (DL) für eine Kommunikation zwischen den Stationen (BS, MS) sicherstellt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Uplink-Kanal (UL) und der Downlink-Kanal (DL) nacheinander beschrieben werden und eine zusammenhängende Kanalbeschreibung als Nachricht von der Basisstation (BS) an die Teilnehmerstation (MS) gesendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Uplink-Kanal (UL) und der Downlink-Kanal (DL) getrennt beschrieben werden und von der Basisstation (BS) zur Teilnehmerstation (MS) als getrennte Nachrichten gesendet werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

net, daß der Uplink-Kanal (UL) und der Downlink-Kanal (DL) in einer gemeinsamen Kanalbeschreibung beschrieben werden, die als eine Nachricht gesendet wird, wobei ein Flag anzeigt, welche Beschreibungsteile den Uplink-Kanal (UL) und welche Beschreibungsteile den Downlink-Kanal (DL) betreffen. 5

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer ausschließlichen Zeitschlitzseparierung der Uplinkkanal (UL) und der Downlink-Kanal (DL) in einer Kanalbeschreibung zusammengefaßt werden, die die Beschreibung des Uplink-Kanals (UL) oder des Downlink-Kanals (DL) enthält. 10

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Uplink-Kanal (UL) und der Downlink-Kanal (DL) durch ihre Parameter beschrieben werden. 15

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß gleiche Parameter für den Uplink-Kanal (UL) und den Downlink-Kanal (DL) in einer gemeinsamen Nachricht übermittelt werden.

8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß im TDD-Modus Angaben zu Kanaltyp/Unterkanal, Zeitschlitz, Codegruppe, Spreizcode, Mittambel und Frequenz übermittelt werden. 20

9. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß im FDD-Modus Angaben zu Kanaltyp/Unterkanal, Codegruppe, Spreizcode und Frequenz übermittelt werden. 25

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (UL, DL) unter einem gemeinsamen oder unter getrennten Informationselement(en) (IEI) beschrieben werden. 30

11. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschreibung der Kanäle (UL, DL) Angaben über den Frequenzabstand zwischen dem Uplink-Kanal (UL) und dem Downlink-Kanal (DL) enthält. 35

12. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für den Fall der Nutzung mehrerer Kanalressourcen die Beschreibung Angaben zur Reihenfolge der Nutzung der Kanäle enthält.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschreibung der Reihenfolge der Kanalnutzung durch Angaben zum Zeitschlitz, zum Spreizcode und/oder zur Frequenz erfolgt. 40

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine Beschreibung der Reihenfolge der Datenübertragung vorgenommen wird. 45

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für den Fall des Wechsels nur eines Kanals, des Downlink-Kanals (DL) oder des Uplink-Kanals (UL), ausschließlich die Beschreibung dieses Kanals (DL/UL) gesendet wird. 50

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kanalbeschreibung eine Anwendung unterschiedlicher Modi (FDD, TDD) im Uplink (UL) und Downlink (DL) und/oder einen Wechsel der Modi (FDD, TDD) im Uplink (UL) und/oder Downlink (DL) und/oder einen Wechsel der Kanäle im Uplink (UL) und/oder Downlink (DL) unterstützt. 55

17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle auf Paired-Bänder und Unpaired-Bänder aufgeteilt sind, wobei die Paired-Bänder im FDD-Modus sowie im TDD-Modus und die Unpaired-Bänder im TDD-Modus nutzbar sind. 60

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß im Downlink-Band des Paired-Bandes analog zum Uplinkband des Paired-Bandes neben dem

FDD-Modus auch der TDD-Modus angewendet werden kann.

19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalbeschreibung(en) in einer Systeminformation im DCCH von einer Basisstation (BS) an eine Teilnehmerstation (MS) gesendet werden.

20. Einrichtung zur Kanalzuteilung für eine breitbandige Funk-Übertragung zwischen einer Teilnehmerstation und einer übergeordneten Basisstation in insbesondere Mobilfunksystemen, wobei die zu übertragenden Signale nach einem kombinierten Vielfachzugriffsverfahren separiert werden und ein Teil der Kanäle für die Aufwärtsstrecke (Uplink) zur Basisstation und ein Teil der Kanäle für die Abwärtsstrecke (Downlink) zur Teilnehmerstation nutzbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kanalbeschreibung eine eindeutige Zuteilung mindestens eines Uplink-Kanals (UL) und mindestens eines Downlink-Kanals (DL) für eine Kommunikation zwischen den Stationen (BS, MS) sicherstellt.

21. Einrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß für den Uplink-Kanal (UL) und den Downlink-Kanal (DL) getrennte Informationselemente (IEI) vorhanden sind.

21. Einrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß für den Uplink-Kanal (UL) und den Downlink-Kanal (DL) ein gemeinsames Informationselement (IEI) vorhanden ist.

22. Einrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Uplink-Kanal (UL) und der Downlink-Kanal (DL) durch ihre Parameter beschrieben sind.

23. Einrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß gleiche Parameter für den Uplink-Kanal (UL) und den Downlink-Kanal (DL) unter einem gemeinsamen Informationselement (IEI) zusammengefaßt sind.

24. Einrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Informationselement (IEI) im TDD-Modus Angaben zum Kanaltyp/Unterkanal, Zeitschlitz, Codegruppe, Spreizcode, Mittambel und Frequenz enthält.

25. Einrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Informationselement (IEI) im FDD-Modus Angaben zum Kanaltyp/Unterkanal, Codegruppe, Spreizcode und Frequenz enthält.

26. Einrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß für den Fall der Nutzung mehrerer Kanalressourcen eine überschreibbare Prioritätsliste zur Reihenfolge der Nutzung der Kanäle und zur Reihenfolge der Datenübertragung angelegt ist.

27. Einrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Reihenfolge der Kanalnutzung in der Prioritätsliste durch Angaben zum Zeitschlitz, zum Spreizcode und/oder zur Frequenz beschrieben ist.

28. Einrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalbeschreibung eine Anwendung unterschiedlicher Modi (FDD, TDD) im Uplink (UL) und Downlink (DL) und/oder einen Wechsel der Modi (FDD, TDD) im Uplink (UL) und/oder Downlink (DL) und/oder einen Wechsel der Kanäle im Uplink (UL) und/oder Downlink (DL) erlaubt.

29. Einrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle auf Paired-Bänder und Unpaired-Bänder aufgeteilt sind, wobei die Paired-Bänder im FDD-Modus sowie im TDD-Modus und die Unpaired-Bänder im TDD-Modus nutzbar

sind.

30. . Einrichtung nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß im Downlink-Band des Paired-Bandes neben dem FDD-Modus der TDD-Modus angewendet wird.

5

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

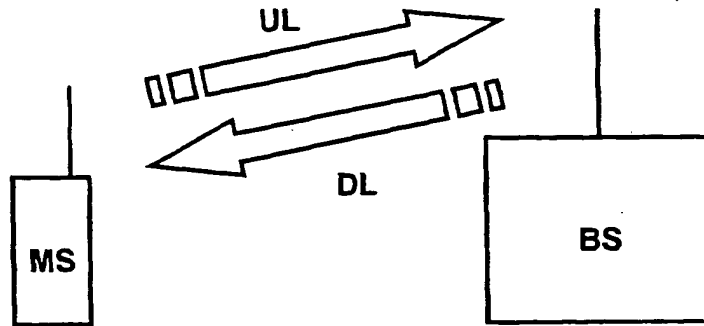
45

50

55

60

65



Stand der Technik

Fig. 1

Unpaired Band				Paired Band Uplink											
1900				1920								1980			
f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	f8	f9	f10	f11	f12	f13	f14	f15	f16

Unpaired Band			Paired Band Downlink											
2010			2110								2170			
g1	g2	g3	g5	g6	g7	g8	g9	g10	g11	g12	g13	g14	g15	g16

Fig. 2

Stand der Technik

Unpaired Band				Paired Band Uplink											
1900				1920								1980			
f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	f8	f9	f10	f11	f12	f13	f14	f15	f16
T	T	T	T	F	T	F	F	T	T	F	F	F	T	F	T

Unpaired Band			Paired Band Downlink											
2010			2110								2170			
g1	g2	g3	g5	g6	g7	g8	g9	g10	g11	g12	g13	g14	g15	g16
T	T	T	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F

T TDD-Modus
 F FDD-Modus

Fig. 3

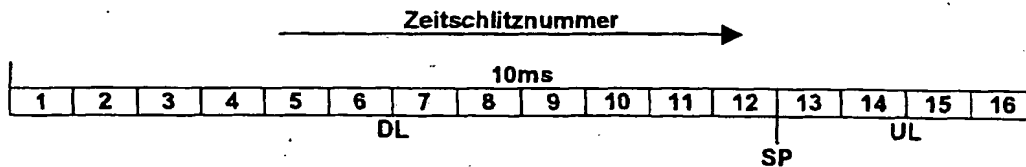


Fig. 4

Stand der Technik

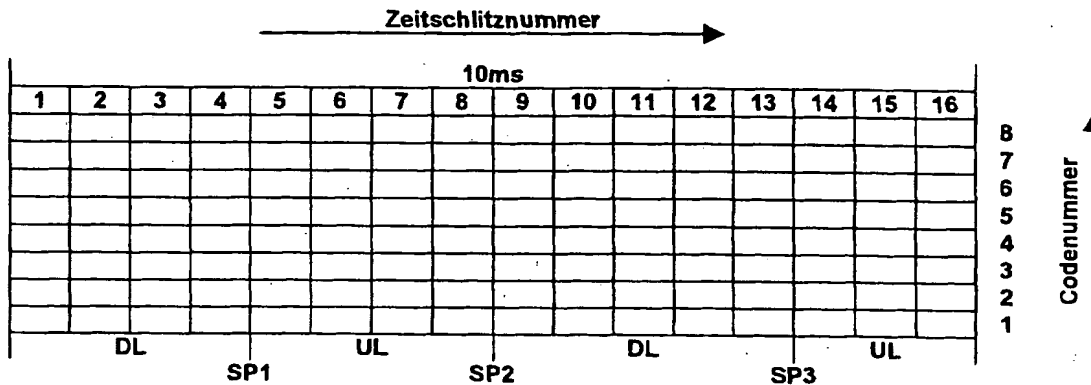


Fig. 5

Stand der Technik

Bedeutung	Werte
Kanaltyp/ Unterkanal	1-16
Zeitschlitz	1-16
Codegruppe	1-256
Spreizcode	1-16
Mittambel	1-16
Frequenz	1-256

Fig. 6

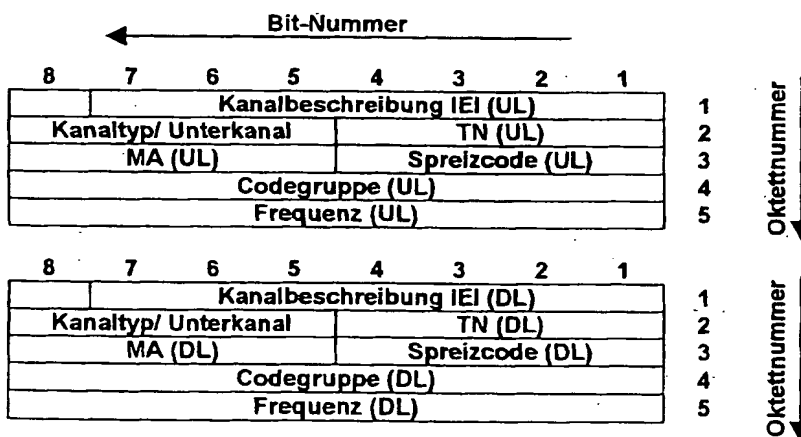


Fig. 7

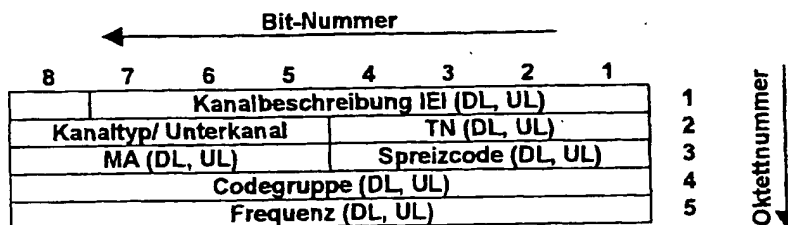


Fig. 8

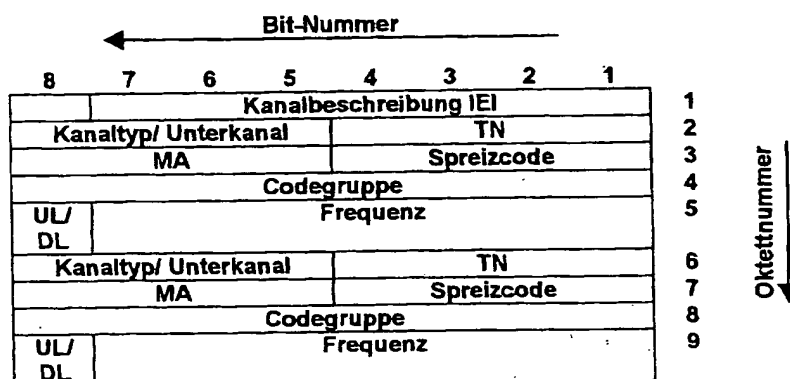


Fig. 9

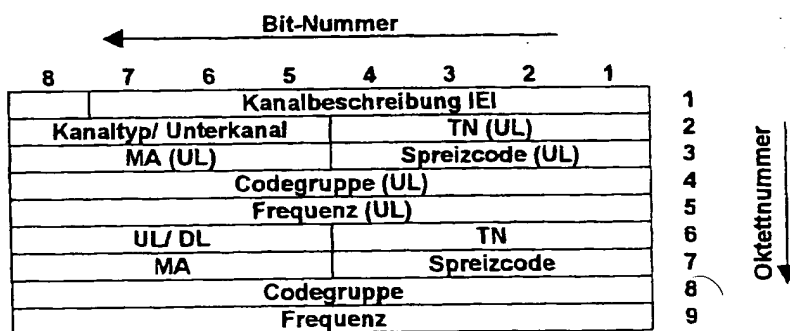


Fig. 10

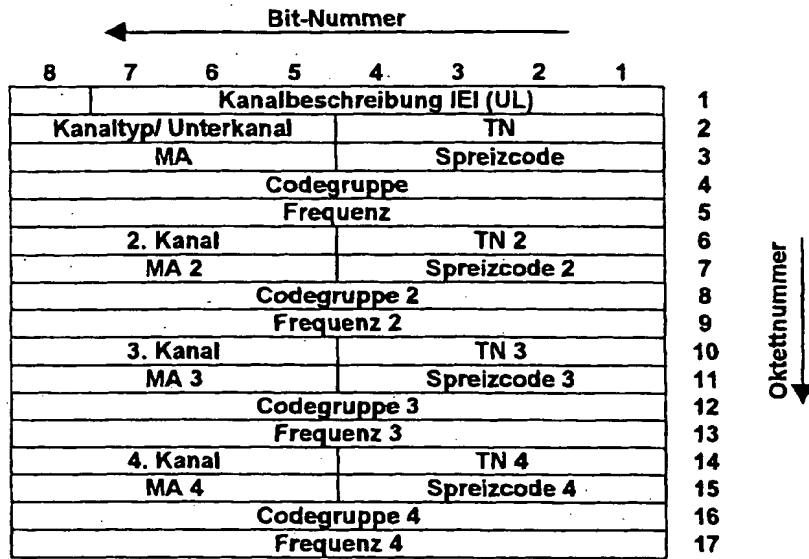


Fig. 11

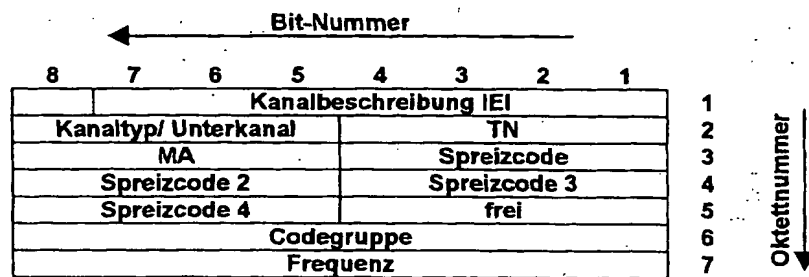


Fig. 12

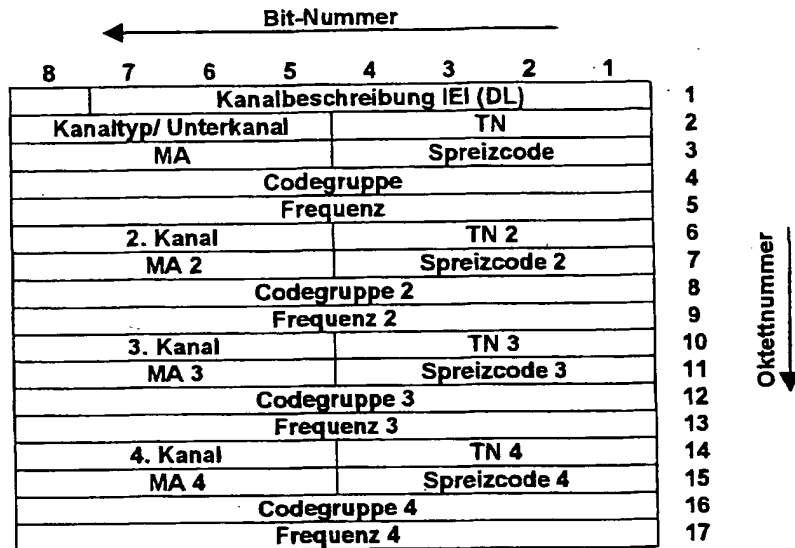


Fig. 13

Bedeutung	Werte
Kanaltyp/ Unterkanal	1-256
Codegruppe	1-256
Spreizcode	1-256
Frequenz	1-256

Fig. 14

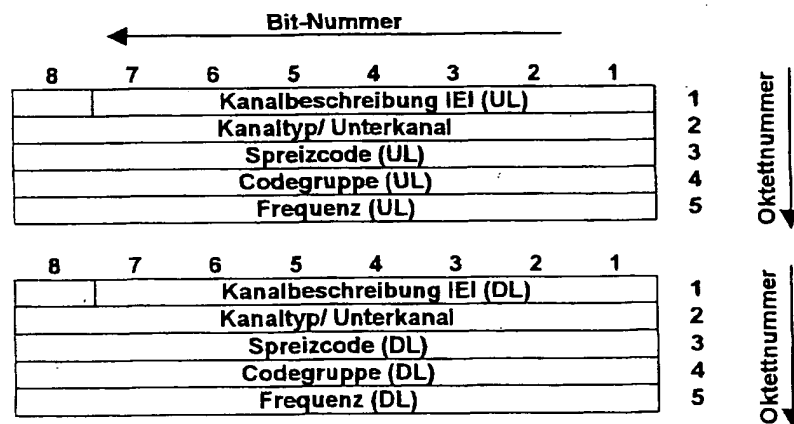


Fig. 15